



# BF Physik/Chemie (Gesundheit)

## 1 Stundentafel/-dotation

Wochenstunden	4F	5F	6F
	-	3	3

## 2 Allgemeine Bildungsziele des Lernbereichs

### 2.1 Beitrag des Faches zu den Bildungszielen gemäss Rahmenlehrplan für FMS

Die Schülerinnen und Schüler lernen Problemlösungsstrategien umzusetzen, sie vertiefen Prozesse des menschlichen Organismus aus der Sicht der Physik und Chemie an Beispielen und erarbeiten solide Grundlagen für ihre Praktikumseinsätze.

Anhand von Experimenten können sie Methoden, Denkweisen und Modelle des Naturwissenschaftlers anwenden, nötige Techniken dazu erarbeiten und hinterfragen und nehmen dadurch die beschränkte Gültigkeit dieser wahr. Modell- und Methodenkenntnisse finden Anwendung.

Die Schüler können in Team- respektive Gruppenarbeiten Aufgaben diskutieren sowie Problemlösungen beurteilen. Sie lernen Experimente zu evaluieren, zu planen, selbstständig durchzuführen und diese zu analysieren sowie zu interpretieren. Besonderes Augenmerk im Praktikum beim Experimentieren ist dem Eichen von Messgeräten und den Messfehlern zu schenken.

Es gelingt ihnen Hypothesen zu Untersuchungen aufzustellen, diese zu überprüfen und zu verwerfen. Im Erkenntnisprozess schälen sie kausalanalytische Gesetzmässigkeiten heraus. Vom Konkreten führen sie Schritte zum Abstrakten durch. Daten sollen kritisch-forschend erarbeitet, ausgewertet und interpretiert werden.

Die fachlichen Erkenntnisse und Inhalte liefern wichtige Grundlagen für die Schüler im Hinblick auf ihre Praktika.



## 2.2 Beitrag des Faches zu den überfachlichen Kompetenzen

Überfachliche Kompetenz	Lernziele
Kompetenzen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien	<p>Die Schüler:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• recherchieren und arbeiten relevante Informationen aus der Literatur heraus</li><li>• präsentieren verschiedene Ergebnisse (z.B. Literaturrecherche, Experimente, Forschungsfragen) in einer geeigneten Darstellungsform (z.B. Kurvvortrag, Poster, Lernvideo, Konzeptmappen)</li><li>• lesen Graphiken, Tabellen, Diagramme, interpretieren und beurteilen diese</li></ul>
Selbstständigkeit	<ul style="list-style-type: none"><li>• führen Aufträge (z.B. Experimente, Projekte) selbstständig durch</li><li>• teilen den Prüfungsstoff in geeignete Lernportionen ein</li><li>• setzen sich anspruchsvolle aber realistische Ziele</li><li>• nehmen eine Stärken-/ Schwächenanalyse möglichst objektiv vor</li></ul>
reflexive Fähigkeiten und Persönlichkeitsbildung	<ul style="list-style-type: none"><li>• werten Ergebnisse aus Experimenten und Naturbeobachtungen aus, hinterfragen sie kritisch, gewichten und schätzen die Resultate ein</li><li>• diskutieren Meinungsverschiedenheiten und wägen Pro und Contra naturwissenschaftlicher Aspekte mit Gesellschaftsrelevanz ab</li><li>• erkennen Abhängigkeiten, Beziehungen und Zusammenhänge und fassen diese in Gesetze</li><li>• ethisch-moralisch kritische Reflexion: bilden ihre eigene Meinung zu umweltethischen Themen (z.B. Wasserverbrauch, -verschmutzung)</li><li>• werden sich persönlicher Werte und Normen bewusst und lernen sie in der Gemeinschaft zu vertreten und diskutieren</li></ul>
Sozialkompetenz	<ul style="list-style-type: none"><li>• lernen eine gerechte Arbeitsteilung bei Gruppenarbeiten aufzustellen, managen und unterstützen sich gegenseitig</li><li>• nehmen Rücksicht auf Mitschüler*Innen</li><li>• berücksichtigen und erlauben die Meinung anderer Schüler*Innen</li></ul>
Sprachkompetenz	<ul style="list-style-type: none"><li>• setzen eine Versuchsanleitung korrekt in die Tat um</li><li>• kristallisieren relevante Informationen aus einem Text, einer Beobachtung oder einem Experiment heraus</li><li>• erstellen verständliche Protokolle zu Experimenten</li><li>• kennen und benutzen das Fachvokabular</li></ul>
Arbeits- und Lernfähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"><li>• arbeiten projektorientiert und mit Bezug zur gesellschaftlichen und ökologischen Relevanz</li><li>• suchen, diskutieren und stellen Lösungsansätze zu Forschungsfragen (Problem orientiertes Lernen) vor</li><li>• können praktisch erworbene Erkenntnisse theoretisch nachvollziehen und umgekehrt die Theorie in die Praxis umzusetzen</li></ul>



praktische Fähigkeiten	<ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage theoretische Anweisungen (z.B. eine Versuchsanleitung) selbstständig und erfolgreich in die Praxis (z.B. Experiment) umzusetzen</li><li>• übertragen Theoriewissen auf Alltagssituationen (z.B. korrelieren Wasserhärte und Waschmitteldosierung/-wahl, erklären die physikalischen Hintergründe von Ultraschall, CT, EKG, MRI)</li><li>• gestalten eigene Modelle zu bestimmten Thematiken (z.B. Knochenaufbau aus Pappe etc., Reizweiterleitung mit Dominosteinen und Strohhalmen)</li></ul>
Kritisch-forschendes Denken	<ul style="list-style-type: none"><li>• lernen forschend fragend (nicht nur rezeptiv)</li><li>• erkennen und formulieren relevante Grundfragen selbstständig</li><li>• vernetzen, strukturieren und transferieren Wissen</li></ul>
Konzentrationsfähigkeit und Durchhaltevermögen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ziele mit Ausdauer und Beharrlichkeit verfolgen</li><li>• sich nicht rasch zufriedengeben</li><li>• Schwierigkeiten, Belastungen und Misserfolge bewältigen</li></ul>
Wissenschaftliches Denken und Handeln	<ul style="list-style-type: none"><li>• formulieren Hypothesen und Fragen eigenständig</li><li>• unterscheiden Hypothesen von Spekulationen, Korrelationen von Kausalitäten</li><li>• planen eine empirische Datenerhebung, führen sie durch, dokumentieren und interpretieren</li><li>• beurteilen Modelle und Theorien kritisch</li></ul>

### 3 Zusammenarbeit mit anderen Fächern

#### 3.1 Interdisziplinarität

##### Klassenstufe: 5./6. FMS

Fach	Interdisziplinäre Themen
Informatik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erstellung von Daten, Datenanalyse</li><li>• Visualisierung und Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse</li></ul>
Mathematik / Informatik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung linearer Gleichungssysteme</li><li>• Gebrauch mathematischer Regeln sowie Lehrsätze</li><li>• Anwendung statistischer Methoden der Mathematik mittels Informatik</li></ul>
Bildnerisches Gestalten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestaltung (und Interpretation) von Modellen</li><li>• Einblicke ins wissenschaftliche Zeichnen: Skizzen von Naturbeobachtungen und Visualisierung von Versuchsaufbauen</li></ul>



**Klassenstufe: 5./6. FMS**

Fach	Interdisziplinäre Themen
Sprachen / Deutsch	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung einer sachbezogenen wissenschaftlichen Sprache</li><li>• Korrekte Formulierung wissenschaftlicher Beobachtungen und Interpretationen</li><li>• Textverständnis</li><li>• Erkennung und Nutzung relevanten Wissens und solider Informationen mit gründlichem Verständnis der Sachtexte</li></ul>

**Klassenstufe: 5./6. FMS**

Fach	Interdisziplinäre Themen
Psychologie/Pädagogik/ Philosophie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kritische Hinterfragung von Umweltaspekte (z.B. Tierversuche, Klimawandel)</li><li>• Erkennung anthropogener Einflüsse (z.B. Mikroplastik, chemische, hormonelle Gewässerverunreinigungen) und Schilderung der Problematik</li><li>• selbstkritische Bildung eigener Meinungen</li></ul>

**Klassenstufe: 5./6. FMS**

Fach	Interdisziplinäre Themen
Hauswirtschaft / Ernährungslehre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gesundheit leben können (z.B. Ernährung, Konservierung von Lebensmitteln, Verdauung, Mikrobiom, Naturheilmittel, Hygiene)</li><li>• Beurteilung des Einsatzes von Zusatz- und Hilfsstoffen mit ihren Konsequenzen in Bezug auf die Haltbarkeit von Lebensmitteln</li><li>• Einschätzung von Qualitätsansprüche bei Lebensmitteln mittels Label / Zertifizierungen unter Berücksichtigung ihrer Herstellung</li><li>• Verständnis ernährungsbedingter Krankheiten (z.B. Diabetes, Bulimie, Anorexie, Adipositas, Mangelernährungen)</li><li>• Beurteilung von Ernährung und Zubereitung von Lebensmitteln und Gewichtung von deren Umwandlung</li><li>• Schätzung des Energieeinsatzes/ der -umwandlung im Haushalt</li><li>• Nutzung der Restwärme (Kochherd, Backofen), Regulierungen bei der Energiezufuhr bei Haushaltsgeräten, Energieetiketten</li></ul>
Geografie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordnung der Lebensräume der Erde</li><li>• Indizien zum Klimawandel (z.B. Einflüsse der Meeresströmung, Temperaturabhängigkeit)</li><li>• Systeme im Weltall</li></ul>



## Klassenstufe: 6.FMS

Fach	Interdisziplinäre Themen
Geschichte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ortung des Einflusses von Umwelt und naturwissenschaftlichen Erkenntnissen auf die gesellschaftliche Entwicklung (Aufklärung, Ernährung, Gesundheit, Evolutionslehre, Energie, Ökologie, Nachhaltigkeit...)</li><li>• Technische Revolution und neue Technologien (Energieumwandlungen, Antriebstechnik fahrbarer Untersätze, Treibstoffe, ...)</li></ul>
Musik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis der Schallerzeugung von Musikinstrumenten und der menschlichen Stimme</li></ul>
Sport	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nachvollzug physiologischer Veränderungen zur Leistungssteigerung (z.B. Doping)</li><li>• Hinweis zu Korrelationen von Gesundheit und Bewegung</li></ul>
Psychologie/Pädagogik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis neuroanatomische und neuropsychologische Grundlagen (z.B. Hirnregionen, Ängste, Gefühle, Traum, Empathie)</li><li>• Kommunikation, Identifikation und Interpretation beim Verhalten (Interpretation von z.B. Mimik, Gestik bei höher entwickelten Lebewesen)</li><li>• Erklärung von Diagnosetechniken in der Medizin</li></ul>

### 3.2 Selbstständige Arbeit (Koordination der Arbeitsmethoden)

Im Rahmen der selbstständigen Arbeit sollen die Schülerinnen und Schüler aufzeigen, dass sie ein Problem selbstständig bearbeiten und eine Lösung präsentieren können. Entsprechend den Interessen der Schülerinnen und Schüler und der angestrebten Berufsbildung kann die selbstständige Arbeit in Form einer Forschungsarbeit oder eines künstlerischen Werks ausgeführt werden.

Die Schüler:

- tragen mit verschiedenen Mitteln die Informationen zusammen (Bibliografie), die sie für die Bearbeitung ihres Themas und das Verständnis des Kontexts benötigen
- legen ein Thema fest, formulieren Fragen/Hypothesen und versuchen, diese zu beantworten bzw. zu überprüfen
- planen und strukturieren ihre Arbeit
- analysieren die gesammelten Daten im Zusammenhang mit dem Thema und der Problemstellung und unterziehen sie einer kritischen Beurteilung
- stellen Bezüge zwischen der Theorie und dem gewählten Berufsfeld her
- verfassen eine Schlussfolgerung zu ihrer Arbeit und erarbeiten Antworten auf die gestellten Fragen oder zu den aufgestellten Hypothesen
- legen ihre Arbeit im Rahmen einer mündlichen Präsentation kurz dar, verteidigen sie und begründen sie kritisch
- nutzen die Fragen und Bemerkungen der betreuenden Lehrperson und sind selbtkritisch



### 3.3 Arbeitstechnik/Lerntechnik

#### Die Schüler

- wenden unterschiedliche Arbeits- und Lerntechniken an (z.B. praktische Arbeit im Labor, Gestaltung einer Konzeptmappe).
- hinterfragen die verwendete Arbeits- und Lerntechnik kritisch.
- passen die Arbeits- und Lerntechniken an bzw. verbessern sie.

## 4 Fachdidaktische Hinweise

### 4.1 Unterrichtsmethodik

In einem forschend erarbeitenden Unterricht können mittels Experimenten und Ausführungen am Beispiel formale Zusammenhänge erarbeitet und formale Abhängigkeiten herausgeschält. Die Schüler lösen Übungsaufgaben, die sie zur Diskussion im Plenum präsentieren. Mit Demonstrationsversuchen bzw., wenn immer möglich im Labor, sollen nach den üblichen Sicherheitsvorschriften unter Anleitung in Anwesenheit der Lehrperson Experimente durchgeführt werden. In Gruppenarbeiten werden die Daten erhoben, ausgewertet und diskutiert und, sofern verlangt, mit den Literaturwerten verglichen.

### 4.2 Leistungsbewertung

Gemäss Weisungen der Notengebung:

Pro Semester 3 - 4 schriftliche Prüfungen. Die mündliche Mitarbeit und Repetition im Unterricht (z.B. in Form eines Kurztests zur Wissensüberprüfung) können - wenn zu Beginn des Schuljahres oder Semesters kommuniziert - ebenfalls einbezogen werden.



## 5 Fachgebiete und Lernziele

### Physik

#### 5./6. FMS

##### Fachgebiet 1: Mechanik

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele)
Die Lernenden:	
1.1 Mechanik aus der Praxis	<ul style="list-style-type: none"><li>definieren Phänomene der komplexeren Mechanik (z.B. Spezialfälle von Bewegungen wie Kräfte unter einem Winkel, Kreisbewegungen)</li><li>unterscheiden Spezialfälle zu Arbeit, Leistung und Energie- bzw. Energieerhaltungssatz</li><li>entwickeln Aufgaben und lösen Probleme dazu</li></ul>
1.2 Mechanik der Flüssigkeiten	<ul style="list-style-type: none"><li>skizzieren, beschreiben und erklären Verhalten von Flüssigkeiten (z.B. Druck, Auftrieb)</li></ul>
1.3 Interaktionen zwischen Teilchen in Räumen	<ul style="list-style-type: none"><li>definieren die Interaktion zwischen Teilchen (Anwendung der Aggregatzustände, Adhäsion – Kohäsion)</li><li>erklären Stofftransporte auf der Grundlage von Diffusion und Osmose</li></ul>
1.4 Mechanik der Gase	<ul style="list-style-type: none"><li>erfassen Luftdruck, Barometerformel und das Verhalten der Gase unter verschiedenen Bedingungen und erklären diese mit dem Teilchenmodell</li></ul>

##### Fachgebiet 2: Thermodynamik / Kalorik

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele)
Die Lernenden:	
2.1 Temperatur und Wärme	<ul style="list-style-type: none"><li>messen und bewerten die Temperatur mit verschiedenen Methoden</li><li>bezeichnen die Wärmemenge an Beispielen</li></ul>
2.2 Wärmetransport	<ul style="list-style-type: none"><li>unterteilen Leitung, Konvektion und Strahlung</li><li>gewichten die Isolation bei Bauten</li></ul>
2.3 Wärmeregulation	<ul style="list-style-type: none"><li>schildern Schwitzen und Fieber</li></ul>
2.4 Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"><li>sterilisieren mit Dampf- und Heissluft</li><li>beschreiben den Inkubator</li></ul>

##### Fachgebiet 3: Akustik

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele)
Die Lernenden:	
3.1 Schwingungen	<ul style="list-style-type: none"><li>unterscheiden Größen wie Schwingung und Schwingungsdauer</li><li>geben Frequenz und Amplitude als Größen an und zeichnen sie grafisch auf</li></ul>
3.2 Wellen	<ul style="list-style-type: none"><li>benennen Wellenlänge, Frequenz und Ausbreitungsgeschwindigkeit</li><li>stellen Schallwellenlänge und Schallausbreitungsgeschwindigkeit dar</li></ul>



#### Fachgebiet 4: Elektrizitätslehre

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele) Die Lernenden:
4.1 Elektrostatik	<ul style="list-style-type: none"><li>wenden Grundbegriffe korrekt an (Ladung, Spannung, Stromstärke und Widerstand)</li><li>wissen diese Größen zu messen</li><li>berechnen die elektrische Leistung</li><li>halten Frequenz und Amplitude als Messgrößen auseinander</li></ul>
4.2 Wärmewirkung des elektrischen Stromes	<ul style="list-style-type: none"><li>erklären das Heizen mit Strom als angewandtes Beispiel</li></ul>
4.3 Elektrizität im menschlichen Körper	<ul style="list-style-type: none"><li>beschreiben die Reizleitung im Neuron</li><li>erkennen EKG und EEG als diagnostische Verfahren</li></ul>
4.4 Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes	<ul style="list-style-type: none"><li>erklären das magnetische Feld (induziert durch den elektrischen Strom) als Voraussetzung für MRI</li></ul>

#### Fachgebiet 5: Strahlenphysik

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele) Die Lernenden:
5.1 Strahlung und Radioaktivität	<ul style="list-style-type: none"><li>gehen mit strahlenden Quellen vorsichtig um</li><li>zeigen die Entstehung von Strahlen auf und weisen Strahlung nach</li><li>halten Intensität und Qualität der radioaktiven Strahlung (alpha-, beta-, gamma-Strahlung) auseinander</li><li>schätzen ihre Wirkung ab und gewichten sie</li><li>schätzen Therapie und Gefahren folgerichtig ein</li><li>definieren Strahlenschutz , Strahlendosis, Toleranzdosen, Zerfallsgesetz</li></ul>
5.2 Bildgebende Verfahren	<ul style="list-style-type: none"><li>beschreiben und unterscheiden bildgebende diagnostische Verfahren [Szintigraphie, Computertomographie, Magnetresonanztomographie und Positronenemissionstomographie]</li></ul>

#### Fachgebiet 6: Stoffverteilungen

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele) Die Schüler:
6.1 Stoffverteilungen	<ul style="list-style-type: none"><li>stellen Begriffe wie Phase, Diffusion und Osmose in korrekten Zusammenhang mit Transportprozessen innerhalb und zwischen den Zellen</li><li>erkennen die medizinische Bedeutung der Stoffverteilungen</li></ul>



### Fachgebiet 7: Chemische Reaktionen

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele) Die Lernenden:
6.1 Stöchiometrie	<ul style="list-style-type: none"><li>• führen einfache stöchiometrische Berechnungen durch</li><li>• definieren den Begriff Molarität</li></ul>
6.2 Chemische Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"><li>• wenden Erhaltungssätze [Masse, Ladung, Energie] an</li><li>• erläutern Reaktionstypen [Dissoziations-, Polymerisations- und Redoxreaktionen mit Anwendungen] (weitere sind z.B. Ion-Ion-, Substitutions-, Additions-, Eliminierungs- und Polykondensationsreaktion)</li></ul>
6.3 Massenwirkungsgesetz und Chemisches Gleichgewicht	<ul style="list-style-type: none"><li>• lösen Berechnungen zum Massenwirkungsgesetz</li><li>• Verweisung und Beurteilung die Dynamik des Gleichgewichtes an Beispielen</li><li>• Verfolgung die Beeinflussung der Gleichgewichtslage an Beispielen</li><li>• berechnen den pH-Wert</li><li>• ermessen die medizinische Bedeutung von Säure-Base-Haushalt</li><li>• nennen physiologische und künstliche Regulationsmechanismen</li></ul>

### Fachgebiet 8: Elemente und Verbindungen

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele) Die Lernenden:
3.1 Biologisch bedeutsame Stoffe	<ul style="list-style-type: none"><li>• erklären die Eigenschaften von Wasser mit den Konsequenzen</li><li>• zählen Mineralstoffe auf</li><li>• beurteilen die Toxizität ausgewählter Substanzen</li><li>• ergänzen die medizinische Bedeutung letzterer</li></ul>
3.2 Kohlenstoffchemie	<ul style="list-style-type: none"><li>• bilden Einfach- und Doppelbindungen</li><li>• erkennen Beispiele von Kohlenwasserstoffen</li><li>• unterscheiden abgeleitete Kohlenwasserstoffe: funktionelle Gruppen (z.B. Alkohole, Phenole, Ether, Aldehyde, Ketone und Aminosäuren)</li><li>• stellen Bezüge zur Medizin her</li></ul>



### Fachgebiet 9: Lebenswichtige Stoffe

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele)
Die Lernenden:	
4.1 Biomoleküle	<ul style="list-style-type: none"><li>• erklären Bau und Struktur von Biomolekülen [Kohlenhydrate, Proteine, Lipide, Nucleinsäuren]</li><li>• unterscheiden grob Mono-, Di- und Polysaccharide sowie den Kohlenhydratstoffwechsel</li><li>• erläutern und führen Trenn- und Nachweismethoden von Proteinen, Lipiden und Nucleinsäuren durch</li><li>• zeigen die medizinische Bedeutung von Biomolekülen auf</li></ul>
4.2 Ernährung	<ul style="list-style-type: none"><li>• erklären den Nährstoffbedarf</li><li>• verstehen grob die Chemie der Verdauung</li><li>• definieren die beiden Begriffe Absorption und Resorption</li></ul>

### Fachgebiet 10: Umweltchemie

Teilgebiete	Fachliche Kompetenzen (Lernziele)
Die Lernenden:	
5.1 Stoffgruppen	<ul style="list-style-type: none"><li>• definieren Kunststoffe, Farbstoffe und Waschmittel als Stoffgruppen</li><li>• zählen Pflanzenschutzmittel auf und beurteilen sie</li></ul>
5.2 Schadstoffe	<ul style="list-style-type: none"><li>• kennen cancerogene Stoffe, Umweltgifte und deren Wirkung</li><li>• beurteilen ausgewählte Beispiele von Umweltgiften (z.B. DDT, Dioxine, Biphenylene, Terephthalate) und ihre Wirkung auf den Menschen</li></ul>